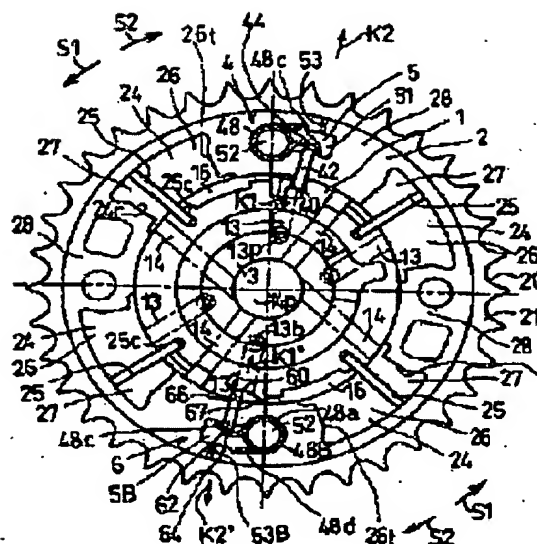


VALVE OPENING/CLOSING TIMING CONTROL DEVICE

Patent number: JP2002155714
Publication date: 2002-05-31
Inventor: KOMAZAWA OSAMU
Applicant: AISIN SEIKI CO LTD
Classification:
- **International:** F01L1/34
- **European:**
Application number: JP20000354917 20001121
Priority number(s):

Abstract of JP2002155714

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a valve opening/closing timing control device favorably moving a first lock portion of a neutral phase keeping mechanism and a second lock portion of relative rotation regulating mechanism which are set in a lock position in a each releasing direction.
SOLUTION: This valve opening/closing timing control device comprises a rotating member 1, a rotation transmitting member 2, a vane means, the neutral phase keeping mechanism 4, and the relative rotation regulating mechanism 6. A lock portion releasing means gives priority to an action for moving the first lock portion 42 of the neutral phase keeping mechanism 4 and the second lock portion 62 of the relative rotation regulating mechanism 4 which are set in the lock position toward each release position in releasing direction (directions of arrows K21, K2'), over an action for relatively rotating the rotating member 1 and the rotation transmitting member 2 by sending fluid to a fluid pressure chamber 24.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-155714

(P2002-155714A)

(43)公開日 平成14年5月31日(2002.5.31)

(51)IntCl.⁷

F 0 1 L 1/34

識別記号

F I

F 0 1 L 1/34

データベース(参考)

E 3 G 0 1 8

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 11 頁)

(21)出願番号 特願2000-354917(P2000-354917)

(22)出願日 平成12年11月21日(2000.11.21)

(71)出願人 000000011

アイシン精機株式会社

愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地

(72)発明者 駒沢 修

愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内

(74)代理人 100081776

弁理士 大川 宏

Fターム(参考) 3G018 AB03 AB07 AB16 BA29 BA33

CA19 DA18 DA20 EA31 FA01

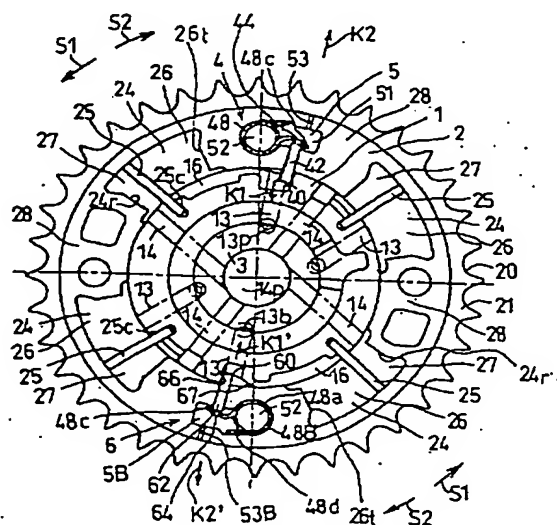
FA07 GA02 GA03

(54)【発明の名称】 弁開閉時期制御装置

(57)【要約】

【課題】ロック位置に設定されている中立位相保持機構の第1ロック部、相对回転規制機構の第2ロック部をそれぞれのリリース方向に良好に移動させるのに有利な弁開閉時期制御装置を提供する。

【解決手段】弁開閉時期制御装置は、回転部材1と回転伝達部材2とベーン手段と中立位相保持機構4と相对回転規制機構6とをもち、ロック部リリース手段は、ロック位置に設定されている中立位相保持機構4の第1ロック部42及び相对回転規制機構4の第2ロック部62をそれぞれのリリース位置に向けてリリース方向(矢印K21, K2' 方向)に移動させる動作を、流体を流体圧室24に送って回転部材1及び回転伝達部材2を相对回転させる動作よりも優先させる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内燃機関のクランクシャフト及びカムシャフトのうち的一方と共に回転する回転部材と、前記内燃機関の前記クランクシャフト及び前記カムシャフトのうちの他方と共に回転すると共に、前記回転部材と相対回転可能に嵌合し、且つ、内燃機関の弁の開閉時期を遅らす遅角位相方向及び内燃機関の弁の開閉時期を進める進角位相方向に前記回転部材を相対回転可能とする回転伝達部材と、前記回転部材と前記回転伝達部材とで区画され流体が送給される流体圧室と、前記流体圧室を遅角室と進角室とに仕切るように前記回転部材及び前記回転伝達部材の一方に保持されたベーンとをもち、前記遅角室と前記進角室との間の差圧に基づいて前記回転部材及び前記回転伝達部材を周方向に相対回転させるベーン手段と、前記回転部材及び前記回転伝達部材のうち的一方に設けられた第 1 被係止部と、前記第 1 被係止部に係止するロック位置と前記第 1 被係止部から離脱するリリース位置とに切り替え可能に設けられた第 1 ロック部と、前記第 1 ロック部を前記ロック位置に向けて移動させる第 1 ロック部移動手段とをもち、前記回転部材及び前記回転伝達部材の相対位相が中立位相のときに、前記第 1 ロック部移動手段により前記第 1 ロック部を前記ロック位置に向けて付勢して前記第 1 被係止部に前記第 1 ロック部を係止させ、係止に伴い前記回転部材及び前記回転伝達部材の相対位相を中立位相に保持する中立位相保持機構と、前記回転部材及び前記回転伝達部材のうち的一方に設けられた第 2 被係止部と、前記第 2 被係止部に係止するロック位置と前記第 2 被係止部から離脱するリリース位置とに切り替え可能に設けられた第 2 ロック部と、前記第 2 ロック部を前記ロック位置に向けて移動させる第 2 ロック部移動手段とをもち、前記回転部材及び前記回転伝達部材の相対位相が中立位相から遅角位相方向へ変化することを、前記第 2 ロック部と前記第 2 被係止部との係止により規制可能な相対回転規制機構と、前記第 1 ロック部をこのリリース位置に向けて移動させ前記第 1 ロック部と前記第 1 被係止部との係止を解除すると共に、前記第 2 ロック部をこのリリース位置に向けて移動させ前記第 2 ロック部と前記第 2 被係止部との係止を解除するロック部リリース手段とを備え、前記回転部材及び前記回転伝達部材の相対位相により、前記クランクシャフトの回転位相に対する前記カムシャフトの回転位相を調整し、前記カムシャフトで駆動される内燃機関の弁の開閉時期を調整する弁開閉時期制御装置において、前記ロック部リリース手段は、前記ロック位置に設定されている前記中立位相保持機構の前記第 1 ロック部及び前記相対回転規制機構の前記第 2 ロック部をそれぞれの前記リリース位置に向けてリリ

ース方向に移動させる動作を、流体を前記流体圧室に送って前記回転部材及び前記回転伝達部材を相対回転させる動作よりも優先させることを特徴とする弁開閉時期制御装置。

【請求項 2】 請求項 1 において、前記ロック部リリース手段は、

前記第 1 ロック部をこのリリース位置に向けて移動させて前記第 1 ロック部と前記第 1 被係止部との係止を解除すると共に、前記第 2 ロック部をこのリリース位置に向けて移動させて前記第 2 ロック部と前記第 2 被係止部との係止を解除する油圧通路手段であることを特徴とする弁開閉時期制御装置。

【請求項 3】 請求項 2 において、前記油圧通路手段では、前記ロック位置に設定されている中立位相保持機構の前記第 1 ロック部及び相対回転規制機構の前記第 2 ロック部を前記リリース位置に向けてリリース方向に移動させるためのリリース油室が、前記流体圧室に油を送給する経路の途中に設けられており、前記リリース油室への油送給が前記流体圧室よりも優先されていることを特徴とする弁開閉時期制御装置。

【請求項 4】 請求項 3 において、前記油圧通路手段には、前記リリース油室と前記流体圧室とを接続する接続通路に、前記流体圧室に流入する単位時間当たりの油の流量を絞る流量絞り部が設けられていることを特徴とする弁開閉時期制御装置。

【請求項 5】 請求項 1 において、前記相対回転規制機構は、前記第 1 ロック部が前記第 1 被係止部に係止しており前記回転部材及び前記回転伝達部材の相対位相が中立位相に設定されていると共に前記ベーンが中立位相のときにおいて、前記回転部材及び前記回転伝達部材の相対位相が中立位相から遅角位相方向の側にそれ以上移動することを阻止し、前記ベーンがこの中立位相から遅角位相方向の側にそれ以上移動することを阻止するストップ面をもつことを特徴とする弁開閉時期制御装置。

【請求項 6】 請求項 5 において、前記相対回転規制機構は、前記回転部材及び前記回転伝達部材の相対位相が中立位相から進角位相方向に向けて変化することにより前記ベーンがこの中立位相から進角位相方向に向けて変化するときに、前記相対回転規制機構の第 2 ロック部の相対移動を許容するように延設されたテーパ面を有することを特徴とする弁開閉時期制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はカムシャフトで駆動される内燃機関の弁の開閉時期を調整する弁開閉時期制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 カムシャフトで駆動される内燃機関の弁の開閉時期を調整する弁開閉時期制御装置が提供されている。この弁開閉時期制御装置は、内燃機関のカムシャ

フトと共に回転する回転部材と、内燃機関のクランクシャフトと共に回転する回転伝達部材と、回転部材及び回転伝達部材を周方向へ相対回転させるベーン手段と、回転部材及び回転伝達部材の相対位相を中立位相に保持するために第1ロック部を第1被係止部に係止させる中立位相保持機構と、第1ロック部をリリース方向に移動させることにより第1ロック部と第1被係止部との係止を解除するロック部リリース手段とを備えている。この弁開閉時期制御装置は特開平11-311107号公報等に開示されている。この装置では、ベーン手段は、回転部材と回転伝達部材とで区画され油が送給される流体圧室と、流体圧室を遅角室と進角室とに仕切るように回転部材の外周部に保持されたベーンとをもつ。

【0003】この装置では、内燃機関の始動時には回転部材及び回転伝達部材の相対位相を固定することが望ましい。これは、回転部材及び回転伝達部材の相対位相が、ピストンが下死点を過ぎ上死点に向かい始めても吸気弁が開いている状態になっていると、吸気に慣性がないため一度吸入した吸気が逆流して排出してしまい圧縮比が上がらずに燃焼（始動）ができない状態となるためである。そこで、上記した従来技術においては、ロック部移動手段により中立位相保持機構の第1ロック部をこのロック位置に向けて付勢して第1被係止部に第1ロック部を係止させる。これにより、回転部材及び回転伝達部材の相対位相が中立位相に保持されるので、エンジンの始動性が確保される。

【0004】これに対して、内燃機関の回転速度が増加して弁の開閉時期のタイミングを調整する必要が生じた場合には、内燃機関に巡らされている油圧で、ロック位置にある中立位相保持機構の第1ロック部をこのリリース方向に加圧して第1被係止部から離脱させて、第1ロック部と第1被係止部との係止を解除することにして、この結果、回転部材及び回転伝達部材とが相対回転可能となる。この状態において、流体圧室における遅角室と進角室との間の差圧に基づいて、回転部材及び回転伝達部材の周方向の位相を変化させ、クランクシャフトの回転位相に対するカムシャフトの回転位相を調整し、カムシャフトで駆動される内燃機関の弁の開閉時期のタイミングを進めたり、遅らせたりして調整する。これにより運転状況に応じて内燃機関の能力を高めることができる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで上記した弁開閉時期制御装置によれば、前記したように内燃機関の弁の開閉時期のタイミングを調整する場合には、第1ロック部をこのリリース方向に移動させて第1被係止部から離脱させる必要がある。しかしながらこの場合には、回転部材及び回転伝達部材も相対回転するため、回転部材及び回転伝達部材の相対回転の動作が優先されると、ロック位置にある第1ロック部が第1被係止部から離脱

しにくくなり、第1ロック部のリリース方向へ移動させるリリース動作が円滑に行われぬおそれがある。

【0006】本発明は上記した実情に鑑みてなされたものであり、ロック位置に設定されている中立位相保持機構の第1ロック部をこのリリース方向に良好に移動させるのに有利であり、且つ、ロック位置に設定されている相対回転規制機構の第2ロック部をこのリリース方向に良好に移動させるのに有利な弁開閉時期制御装置を提供することを解決すべき課題とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の弁開閉時期制御装置は、内燃機関のクランクシャフト及びカムシャフトのうち的一方と共に回転する回転部材と、内燃機関のクランクシャフト及びカムシャフトのうちの他方と共に回転すると共に、回転部材と相対回転可能に嵌合し、且つ、内燃機関の弁の開閉時期を遅らす遅角位相方向及び内燃機関の弁の開閉時期を進める進角位相方向に前記回転部材を相対回転可能とする回転伝達部材と、回転部材と回転伝達部材とで区画された流体圧室と、流体圧室を遅角室と進角室とに仕切るように回転部材及び回転伝達部材の一方に保持されたベーンとをもち、遅角室と進角室との間の差圧に基づいて回転部材及び回転伝達部材を周方向に相対回転させるベーン手段と、回転部材及び回転伝達部材のうちの一方に設けられた第1被係止部と、第1被係止部に係止するロック位置と第1被係止部から離脱するリリース位置とに切り替え可能に設けられた第1ロック部と、第1ロック部をロック位置に向けて移動させる第1ロック部移動手段とをもち、回転部材及び回転伝達部材の相対位相が中立位相のときに、第1ロック部移動手段により第1ロック部をロック位置に向けて付勢して第1被係止部に第1ロック部を係止させ、係止に伴い回転部材及び回転伝達部材の相対位相を保持する中立位相保持機構と、回転部材及び回転伝達部材のうちの一方に設けられた第2被係止部と、第2被係止部に係止するロック位置と第2被係止部から離脱するリリース位置とに切り替え可能に設けられた第2ロック部と、第2ロック部をロック位置に向けて移動させる第2ロック部移動手段とをもち、回転部材及び回転伝達部材の相対位相が中立位相から遅角位相方向へ相対回転することを、第2ロック部と第2被係止部との係止により規制可能な相対回転規制機構と、第1ロック部をこのリリース位置に向けて移動させ第1ロック部と第1被係止部との係止を解除すると共に、第2ロック部をこのリリース位置に向けて移動させ第2ロック部と第2被係止部との係止を解除するロック部リリース手段とを備え、回転部材及び回転伝達部材の周方向の相対位相により、クランクシャフトの回転位相に対するカムシャフトの回転位相を調整し、カムシャフトで駆動される内燃機関の弁の開閉時期を調整する弁開閉時期制御装置において、ロック部リリース手段は、ロック位置に設定されている中立位相

保持機構の第1ロック部及び相対回転規制機構の第2ロック部をそれぞれのリリース位置に向けてリリース方向に移動させる動作を、流体を流体圧室に送って回転部材及び回転伝達部材を相対回転させる動作よりも優先させることを特徴とするものである。

【0008】本発明装置によれば、ロック位置に設定されている第1ロック部及び第2ロック部をリリース位置に向けてリリース方向に移動させる動作は、油等の流体を流体圧室に送る動作よりも優先される。この結果、回転部材及び回転伝達部材の相対回転があったとしても、ロック位置に設定されている中立位相保持機構の第1ロック部は、このリリース位置に向けてリリース方向に良好に移動される。また同様に、ロック位置に設定されている相対回転規制機構の第2ロック部は、このリリース位置に向けてリリース方向に良好に移動される。

【0009】中立位相保持機構の第1ロック部のリリース位置は、第1ロック部が第1被係止部と係止しておらず、回転部材及び回転伝達部材を相対回転可能とするときの第1ロック部の位置をいう。中立位相保持機構の第1ロック部のロック位置は、第1ロック部が第1被係止部と係止しており、回転部材及び回転伝達部材が相対回転できないときの第1ロック部の位置をいう。

【0010】相対回転規制機構の第2ロック部のリリース位置は、第2ロック部が第2被係止部と係止しておらず、回転部材及び回転伝達部材を相対回転可能とするときの第2ロック部の位置をいう。相対回転規制機構の第2ロック部のロック位置は、第2ロック部が第2被係止部と係止しており、回転部材及び回転伝達部材が相対回転できないときの第2ロック部の位置をいう。

【0011】

【発明の実施の形態】本発明の弁開閉時期制御装置は、次の少なくとも一の形態を採用することができる。

- ・回転伝達部材には流体圧室が設けられ、回転部材には、流体圧室を進角室と遅角室とに仕切るペーンが放射方向に沿って挿入されている形態を採用することができる。進角室の油圧が高まると、遅角室と進角室との差圧に基づいて、回転部材はペーンと共に進角位相方向に向けて回転伝達部材に対して相対回転する。遅角室の油圧が高まると、遅角室と進角室との差圧に基づいて、回転部材はペーンと共に回転伝達部材に対して遅角位相方向に向けて相対回転する。進角位相方向は内燃機関の弁（吸気弁及び排気弁の少なくとも一方）の開閉時期が早まる方向を意味する。遅角位相方向は内燃機関の弁の開閉時期が遅くなる方向を意味する。

- ・ロック部リリース手段は、中立位相保持機構の第1ロック部をこのリリース位置に向けて移動させ、第1ロック部と第1被係止部との係止を解除すると共に、相対回転規制機構の第2ロック部をこのリリース位置に向けて移動させ、第2ロック部と第2被係止部との係止を解除する油圧通路手段である形態を採用することができる。

る。

- ・前記した油圧通路手段においては、ロック位置に設定されている中立位相保持機構の第1ロック部及び相対回転規制機構の第2ロック部をそれぞれのリリース位置に向けてリリース方向に移動させるためのリリース油室が、流体圧室に油を送給する経路の途中に設けられており、リリース油室への油送給が流体圧室よりも優先されている形態を採用することができる。この結果、ロック位置に設定されている中立位相保持機構の第1ロック部及び相対回転規制機構の第2ロック部をリリース方向へ移動させるリリース動作の立ち上がりを迅速にすることができる。

- ・油圧通路手段においては、リリース油室と流体圧室とを接続する接続通路に、流体圧室に流入する単位時間当たりの油等の流体の流量を絞る流量絞り部が設けられている形態を採用することができる。このように流体圧室に単位時間当たり流入する油の流量を流量絞り部により絞れば、ロック位置に設定されている中立位相保持機構の第1ロック部及び相対回転規制機構の第2ロック部をリリース位置に向けてリリース方向に移動させる動作を、流体圧室に油を送って回転部材及び回転伝達部材を相対回転させる動作よりも優先させるのに有利である。

- ・相対回転規制機構は、第1ロック部が第1被係止部に係止しており回転部材及び回転伝達部材の相対位相が中立位相に設定されていると共にペーンが中立位相のときにおいて、回転部材及び回転伝達部材の相対位相が中立位相から遅角位相方向の側にそれ以上移動することを阻止し、ペーンがこれの中立位相から遅角位相方向の側にそれ以上移動することを阻止するストッパ面をもつ形態を採用することができる。後述するように、内燃機関の始動時には、回転部材及び回転伝達部材の相対位相が遅角位相方向に過剰に寄せられていると、内燃機関の円滑な始動に影響を与えることがある。しかし上記のように、内燃機関の始動の際に回転部材及び回転伝達部材の相対位相、ペーンが遅角位相方向の側にそれ以上移動することが、阻止されれば、内燃機関の始動性が一層改善される。前記した流量絞り部の位置をこのストッパ面に近づけることができる。

- ・相対回転規制機構は、回転部材及び回転伝達部材の相対位相が中立位相から進角位相方向に向けて変化することにより、ペーンが中立位相から進角位相方向に向けて変化するとき、相対回転規制機構の第2ロック部の相対移動を許容するように延設されたテーパ面を有する形態を採用することができる。回転部材及び回転伝達部材のうち一方が相対回転規制機構の第2ロック部を保持しているとき、テーパ面は、回転部材及び回転伝達部材のうちの他方に設けることができる。

【0012】

【実施例】以下、本発明の実施例について図面を参照して具体的に説明する。本実施例の弁開閉時期制御装置

は、図 1 に示すように、回転部材である内ロータ 1 と、回転伝達部材の主要素である外ロータ 2 と、内ロータ 1 及び外ロータ 2 の相対位相を中立位相に保持する中立位相保持機構 4 とを備えている。本実施例の弁開閉時期制御装置は、内燃機関のシリンダブロック 100 に回転可能に保持されたカムシャフト 3 の先端部に装備されている。内ロータ 1 は、内燃機関のクランクシャフト 3 の先端部に固定ボルト 10 により固定されており、カムシャフト 3 と共に回転する。タイミングスプロケット 20 をもつリヤプレート 21、フロントプレート 22 が取付ボルト 23 により外ロータ 2 と共に一体的に連結されている。リヤプレート 21、フロントプレート 22、外ロータ 2 は回転伝達部材を構成する。内ロータ 1 は、外ロータ 2 内に同軸的に且つ周方向に相対回転可能に嵌合されている。内ロータ 1 の内部には、油圧通路手段としての遅角通路 13 及び進角通路 14 が形成されている。遅角通路 13 は弁開閉時期を遅角側に調整するときに油が送給される通路であり、カムシャフト 3 の内部に形成されている遅角通路 13 p と連通する。進角通路 14 は弁開閉時期を進角側に調整するときに油が送給される通路であり、カムシャフト 3 の内部に形成されている進角通路 14 p と連通する。遅角通路 13、進角通路 14 の油圧は図略の油圧制御回路により制御される。タイミングスプロケット 11 と内燃機関のクランクシャフトとの間には、タイミングチェーンまたはタイミングベルトが架設されている。内燃機関のクランクシャフトが駆動すると、タイミングチェーンまたはタイミングベルトを介して、タイミングスプロケット 20 が回転し、カムシャフト 3 が回転し、カムシャフト 3 のカムが内燃機関の弁を開閉させる。

【0013】図 2 に示すように、回転伝達部材の主要素である外ロータ 2 には、内ロータ 1 の外周面に対面する複数個（実施例では合計 4 個）の流体圧室 24 が設けられており、内ロータ 1 の外周部には複数個（実施例では合計 4 個）のベーン溝 25 c が放射状に形成されており、各ベーン溝 25 c にベーン 25（実施例では合計 4 個）が放射方向に沿ってそれぞれ摺動可能に挿入されており、これによりベーン手段が構成されている。ベーン 25 は、各流体圧室 24 を外ロータ 2 の周方向において進角室 27 と遅角室 26 とに仕切る。進角室 27 は内ロータ 1 の進角通路 14 に連通する。遅角室 26 は内ロータ 1 の遅角通路 13 に連通する。なお図 2 及び図 9 では図面の複雑化回避のためハッチングが略されている。

【0014】図 2 に示すように、外ロータ 2 のうち隣接する流体圧室 24 間には、内向きの突部 28 が設けられている。所定の突部 28 には収容室 5 が形成されている。収容室 5 は、後述する中立位相保持機構 4 の第 1 ロック部 42 を収納するものであり、図 3 及び図 4 に示すように、内ロータ 1 側に開口すると共に放射方向に延設されたロックスライド室 50 を備えたロック収容室 5

1 と、ロック収容室 51 につながるベネ収容室 52 とをもつ。

【0015】図 3 及び図 4 に示すように、中立位相保持機構 4 は、内ロータ 1 の外周部に開口すると共に遅角通路 13 に連通する第 1 被係止部としての第 1 被係止孔 40 と、第 1 被係止孔 40 に係止可能な第 1 ロック部 42 と、第 1 ロック部 42 を第 1 被係止孔 40 に向けてロック方向である矢印 K1 方向に付勢して移動させて第 1 被係止孔 40 に係止させる第 1 ロック部移動手段としての第 1 ベネ部材 48 とをもつ。また中立位相保持機構 4 の第 1 ロック部 42 は、ロックスライド室 50 に放射方向である矢印 K1 方向（外ロータ 2 の径内方向：ロック方向）、矢印 K2 方向（外ロータ 2 の径外方向：リリース方向）に移動可能に収容されている。図 8 に示すように、第 1 ロック部 42 は平盤形状をなしており、軸端面 44、45 をもち、更に軸端面 44 側に溝底面 43 a をもつ溝 43 を有する。図 3 は中立位相保持機構 4 の第 1 ロック部 42 がリリース位置に設定されている状態を示す。図 4 は第 1 ロック部 42 がロック位置に設定されている状態を示す。このように中立位相保持機構 4 の第 1 ロック部 42 がロック位置に設定されているときには、内ロータ 1 及び外ロータ 2 の相対位相は中立位相であり、ベーン 25 がこれの中立位相であることになる。

【0016】図 3 及び図 4 に示すように、中立位相保持機構 4 側の第 1 ベネ部材 48 は収容室 5 のベネ収容室 52 に収容されている。第 1 ベネ部材 48 はねじりコイルベネであり、コイル部 48 a と、第 1 ロック部 42 の溝 43 の溝底面 43 a に着座して第 1 ロック部 42 をロック方向である矢印 K1 方向に付勢する第 1 着座部 48 c と、ベネ収容室 5 の壁面 5 k に着座する第 2 着座部 48 d とをもつ。図 3 及び図 4 に示すように、外ロータ 2 の収容室 5 のうち内壁面には、収容室 5 内と外気とを連通させることにより収容室 5 内の過剰増圧を防止する大気連通孔 53 が形成されている。大気連通孔 53 は、外ロータ 2 の収容室 5 を区画する所要肉厚の壁部 5 x を外ロータ 2 の径方向に沿って貫通している。

【0017】図 3 及び図 4 に示すように、中立位相保持機構 4 の側においては、内ロータ 1 の外周部には、遅角通路 13 及び第 1 被係止孔 40 に連通するリリース油室 19 が形成され、更にリリース油室 19 の先方に遅角用の接続通路 16 が絞り部 91（流量絞り部）と共に内ロータ 1 の外周部に形成されている。リリース油室 19 は遅角用の接続通路 16 を経て流体圧室 24 の遅角室 26 に連通している。換言すれば、流体圧室 24 の遅角室 26 に遅角通路 13 の油を送給するための経路の途中に、リリース油室 19 が設けられている。従って遅角通路 13 の油は、図 3 及び図 4 において、遅角通路 13 → リリース油室 19 及び第 1 被係止孔 40 → 遅角用の接続通路 16 → 流体圧室 24 の遅角室 26 に送給される。なお接続通路 16 は内ロータ 1 の外周部にこれの周方向に沿っ

て所定距離延設されている。

【0018】本実施例においては図2に示すように、外ロータ2のうち、第1ロック部42が收容されている收容室5に対して、内ロータ1の中心軸芯を介して反対側にも、別の收容室5B（收容室5Bと同種で、同形状）が大気連通孔53Bと共に形成されている。この收容室5Bには相対回転規制機構6が設けられている。相対回転規制機構6は中立位相保持機構4と基本的には近似する構造を有する。即ち、図5及び図6に示すように、相対回転規制機構6は、内ロータ1の外周部に開口する第2被係止部としての第2被係止孔60と、第2被係止孔60に係止可能なほぼ平盤状の第2ロック部62（第1ロック部42と同種で、同形状）と、第2ロック部62を第2被係止孔60に向けて矢印K1'方向に付勢して移動させる第2ロック部移動手段としての第2バネ部材48Bとをもつ。図5及び図6に示すように、相対回転規制機構6の側においては、内ロータ1の外周部に形成されている第2被係止孔60には、ストッパ面66と、ストッパ面66から遅角位相方向（矢印S1方向）に向かうにつれて外径が増径する傾きをもつテーパ面67とが形成されている。外ロータ2に対する内ロータ2の相対位相が中立位相から進角位相方向（矢印S2方向）に向けて変化するとき、つまり、ペーン25がこれの中立位相から進角位相方向（矢印S2方向）へ変化するとき、図7に示すように、テーパ面67は第2ロック部62を停止させることなく第2ロック部62の周方向への相対移動を許容できるように、内ロータ1の周方向に沿って延設されている。

【0019】図5及び図6に示すように、相対回転規制機構6において、第2ロック部62は收容室5Bのロックスライド室50に矢印K1'（ロック方向）、矢印K2'方向（リリース方向）に移動可能に收容されている。図5は相対回転規制機構6の第2ロック部62が第2被係止孔60にロック位置に設定されている状態を示す。図6は相対回転規制機構6の第2ロック部62が第2被係止孔60から離脱してリリース位置に設定されている状態を示す。相対回転規制機構4の側の收容室5Bのバネ收容室52には、第2バネ部材48Bが收容されている。第2バネ部材48Bは、收容室5内の第1バネ部材48と同種で同形状のものであり、同様にねじりコイルバネで形成されており、コイル部48aと、第2ロック部62に着座すると共に第2ロック部62をロック方向である矢印K1'方向に付勢する第1着座部48cと、バネ收容室52の壁面5kに着座する第2着座部48dとをもつ。

【0020】図5及び図6に示すように、相対回転規制機構6の側においても、内ロータ1の外周部には、遅角通路13及び第2被係止孔60に連通するリリース油室19が形成されている。更にリリース油室19の先方に遅角用の接続通路16が絞り部91（流量絞り部）と共

に内ロータ1の外周部に形成されている。リリース油室19は遅角用の接続通路16を経て流体圧室24の遅角室26に連通している。換言すれば、遅角通路13の油を流体圧室24の遅角室26に送給するための経路の途中に、リリース油室19が設けられている。従って相対回転規制機構6においても、遅角通路13の油は、図5及び図6において、遅角通路13→リリース油室19及び第2被係止孔60→遅角用の接続通路16→流体圧室24の遅角室26に送給される。

【0021】ところで、内ロータ1及び外ロータ2の相対位相が中立位相のときには、図4に示すように、前記したように中立位相保持機構4の第1ロック部42の周方向位相と第1被係止孔40との周方向位相が合致する。この場合、中立位相保持機構4では、第1バネ部材48により第1ロック部42をロック方向である矢印K1方向に付勢して移動させ、第1被係止孔40に第1ロック部42の先端部を係止させて、中立位相保持機構4の第1ロック部42をロック位置に設定することができる。このように中立位相保持機構4の第1ロック部42が第1被係止孔40にロックされると、内ロータ1及び外ロータ2は相対回転不能となり、一体回転するようになり、内ロータ1及び外ロータ2の相対位相は中立位相に保持され、且つ、ペーン25は流体圧室24においてほぼ中間位置である中立位相となる。上記したように内ロータ1及び外ロータ2の相対位相が中立位相となると共にペーン25が中立位相となっており、第1ロック部42が第1被係止孔40に進入してロック係止されているときには、図5に示すように、相対回転規制機構6の第2ロック部62の周方向位相と第2被係止孔60との周方向位相も合致しており、相対回転規制機構6においても第2ロック部62をロック位置に設定することができる。上記したように内ロータ1及び外ロータ2の相対位相が中立位相となっているときには、図2に示すように、ペーン25は流体圧室24において周方向の中立位相（流体圧室24における周方向の途中位置）に設定されており、このときには進角室27の容積よりも遅角室26の容積が大きく設定されている。本実施例では、中立位相保持機構4の第1ロック部42が第1被係止孔40に嵌合して係止されロックされている状態、つまり内ロータ1及び外ロータ2の相対位相が中立位相にある状態のとき、内燃機関の吸気弁の開閉時期のタイミングが内燃機関の始動に適するように設定されている。

【0022】本実施例においては、図略の油圧制御装置により遅角通路13の油圧PAが増加するときには、中立位相保持機構4の側においては、遅角通路13につながるリリース油室19及び第1被係止孔40の油圧が増加し、油圧PAにより第1ロック部42の内側の軸端面45が加圧され、第1バネ部材48の付勢力に抗して第1ロック部42がリリース方向である矢印K2方向に移動し、第1ロック部42はリリース位置とされる。同様

に、相対回転規制機構 6 の側においても、遅角通路 13 につながるリリース油室 19 及び第 2 被係止孔 60 の油圧が増加し、遅角通路 13 からの油圧 PA により第 2 ロック部 62 の内側の軸端面 45 が加圧され、第 2 パネ部材 48B の付勢力に抗して第 2 ロック部 62 がリリース方向である矢印 K2' 方向に移動し、第 2 ロック部 62 はリリース位置とされる。従って中立位相保持機構 4 の第 1 ロック部 42、相対回転規制機構 6 の第 2 ロック部 62 をリリース方向に移動させる油圧 PA を発生させる遅角系統の遅角通路 13 は、ロック部リリース手段として機能することができる。

【0023】上記したように中立位相保持機構 4 の第 1 ロック部 42 及び相対回転規制機構 6 の第 2 ロック部 62 をそれぞれのリリース方向である矢印 K2 方向、矢印 K2' 方向にそれぞれ移動させてリリース位置に設定すると、内ロータ 1 及び外ロータ 2 は周方向に相対回転可能となる。このように内ロータ 1 及び外ロータ 2 は周方向に相対回転可能である場合において、進角室 27 の油が進角通路 14 から排出されると共に、遅角通路 13 からリリース油室 19、絞り部 91 及び接続通路 16 を経て遅角室 26 に油が送給されて、遅角室 26 の油圧が進角室 27 の油圧よりも高まると、両者の差圧によりベーン 25 及び内ロータ 1 は遅角位相方向（矢印 S1 方向）に向けて外ロータ 2 に対して相対回転する。一方、遅角室 26 の油が接続通路 16、絞り部 91 及びリリース油室 19 を経て遅角通路 13 から排出されると共に、進角通路 14 から進角室 27 に油が送給されて進角室 27 の油圧が遅角室 26 の油圧よりも高まると、ベーン 25 及び内ロータ 1 は進角位相方向（矢印 S2 方向）に向けて外ロータ 2 に対して相対回転する。これによりクランクシャフトの回転位相に対するカムシャフト 3 の回転位相を遅角位相方向（矢印 S1 方向）や進角位相方向（矢印 S2 方向）に調整でき、カムシャフト 3 で駆動される内燃機関の弁の開閉時期のタイミングを、制御装置の要請に応じて、調整することができる。なお進角位相方向は内燃機関の弁の開閉時期が早まる方向を意味する。遅角位相方向は内燃機関の弁の開閉時期が遅くなる方向を意味する。前記したように内燃機関の高速回転時には、内燃機関の吸気側の弁の開閉時期を遅角位相方向に遅らせれば、内燃機関の出力が向上する傾向がある。従って、内燃機関が高速回転しているときには、一般的には、内ロータ 1 のベーン 25 は遅角位相方向に制御される。

【0024】換言すると、図 2 に示すように、ベーン 25 が流体圧室 24 において途中位置に設定されている場合には、内燃機関の高速回転時に、遅角通路 13 の油圧 PA により第 1 ロック部 42 及び第 2 ロック部 62 をそれぞれのリリース位置とした状態で、流体圧室 24 における遅角室 26 を進角室 27 よりも増圧すれば、遅角室 26 と進角室 27 との差圧により、ベーン 25 を遅角位相方向（矢印 S1 方向）に回転させることができ、つま

り、外ロータ 2 に対して内ロータ 1 を更に遅角位相方向（矢印 S1 方向）に相対回転させることができ、内燃機関の高速回転時に弁の開閉時期を遅角位相方向に設定することができる。このように内燃機関の高速回転時に弁の開閉時期を遅角位相方向に設定すれば、内燃機関の高速回転時の出力を向上させるのに有利となる。内燃機関の吸気特性が改善されるためと推察される。

【0025】上記した相対回転規制機構 6 の役割について説明を加える。即ち、内燃機関の高速回転時には、内燃機関の出力を確保すべく、内ロータ 1 及びベーン 25 を遅角位相方向に移動させて内燃機関の出力を向上させる制御が実行されることが多い。従って内ロータ 1 及びベーン 25 の遅角位相方向への回転は、技術上有意義である。しかしながら、内燃機関の停止条件等によっては図 9 に示すように、中立位相保持機構 4 の第 1 ロック部 42 が第 1 被係止孔 40 に係止されない状態で、且つ、流体圧室 24 内においてベーン 25 の前記中立位相よりもベーン 25 が遅角位相方向（矢印 S1 方向）に寄せられ、流体圧室 24 の周端面 24r に接触または接近した状態で内燃機関が停止することがある。その理由は、内燃機関の運転中には、内ロータ 1 を常に遅角位相方向への付勢する力が作用しており、内燃機関が停止して流体圧室 24 への油の供給が停止されると、進角室 27 及び遅角室 26 はドレインに連通しているため油が抜け、内ロータ 1 及び外ロータ 2 の相対位相が遅角位相方向となり、ベーン 25 が遅角位相方向（矢印 S1 方向）に移動することになる。図 9 は内ロータ 1 及び外ロータ 2 の相対位相が実質的に最遅角位相となり、進角室 27 の容積を無くしつつ遅角室 26 の容積が過大化し、ベーン 25 が実質的に最遅角位相となっている状態を示す。この場合には及び図 9 に示すように、相対回転規制機構 6 の第 2 ロック部 62 の先端部は内ロータ 1 の外周面 1x に乗り上げており、周方向に所定距離延設された第 2 被係止孔 60 には係止されていない。上記したように内ロータ 1 及び外ロータ 2 の相対位相が実質的に最遅角位相である場合には、停止している内燃機関を始動させるににくい傾向がある。その理由は、弁開閉時期制御装置によりカムシャフトが回転されて吸気弁の遅閉じ、または排気弁の早閉じが生じ、燃焼室内の実圧縮比が低下してしまうためである。ここで、内燃機関が停止しているときには、流体圧室 24 の遅角室 26 及び進角室 27 の双方の油はドレインに連通しているため、停止している内燃機関を始動させるときには、カムシャフト 3 に作用するカム変動トルクに起因して、内ロータ 1 及び外ロータ 2 が相対回転し、内ロータ 1 のベーン 25 は流体圧室 24 内において内ロータ 1 の周方向にばたつく、つまり周方向に沿って相対的に振動する。このように周方向におけるベーン 25 のバタツキが生じると、図 9 に示すバタツキの前の状態では、相対回転規制機構 6 の第 2 ロック部 62 の先端が第 2 被係止孔 60 に係止されていなくても、

バツキの後には、相対回転規制機構 6 の第 2 ロック部 6 2 の先端が溝状の第 2 被係止孔 6 0 に進入して係止されることになる（図 2 参照）。相対回転規制機構 6 側における第 2 収容室 5 B の第 2 バネ部材 4 8 B の付勢力は第 2 ロック部 6 2 をロック方向に向けて常に付勢しているためである。上記したように内燃機関の始動の際に流体圧室 2 4 内におけるペーン 2 5 のバツキにより相対回転規制機構 6 の第 2 ロック部 6 2 が第 2 被係止孔 6 0 に進入して係止された後（図 2 参照）では、外ロータ 2 に対して内ロータ 1 が遅角位相方向（矢印 S 1 方向）に相対回転しようとしても、第 2 ロック部 6 2 に第 2 被係止孔 6 0 のストッパ面 6 6 が係止されるため、外ロータ 2 に対して内ロータ 1 及びペーン 2 5 は遅角位相方向（矢印 S 1 方向）にそれ以上相対回転することができない。この状態においては、図 2 に示すように、中立位相保持機構 4 の第 1 ロック部 4 2 も第 1 被係止孔 4 0 に係止されてロックされており、且つ、流体圧室 2 4 内においてペーン 2 5 は中立位相に設定されることになり、内ロータ 1 及び外ロータ 2 の相対位相は中立位相となる。この結果として、相対回転規制機構 6 の作用により、始動時における流体圧室 2 4 内のペーン 2 5 が過剰遅角の側に移行すること（つまり内ロータ 1 及び外ロータ 2 の相対位相が過剰遅角の側に移行すること）が阻止され、停止していた内燃機関を良好に始動させることができる。

【0026】さて実施例によれば、中立位相保持機構 4 において、図 3 及び図 4 に示すように、遅角通路 1 3 の油は、遅角通路 1 3 → リリース油室 1 9 及び第 1 被係止孔 4 0 → 遅角用の接続通路 1 6 → 遅角室 2 6 に送給される。従って、流体圧室 2 4 の遅角室 2 6 よりも、リリース用の第 1 被係止孔 4 0 に優先して遅角通路 1 3 の油を送給することができる。このため、ロック位置に設定されている中立位相保持機構 4 の第 1 ロック部 4 2 をこれのリリース方向である矢印 K 2 方向に移動させる動作を、流体圧室 2 4 の遅角室 2 6 に油を送って内ロータ 1 及び外ロータ 2 を相対回転させる動作よりも優先させることができる。このため、ロック位置に設定されている中立位相保持機構 4 の第 1 ロック部 4 2 をこれのリリース方向に移動させるリリース立ち上がりを迅速に行うことができる。

【0027】同様に、相対回転規制機構 6 においても、図 5 及び図 6 に示すように、遅角通路 1 3 の油は、遅角通路 1 3 → リリース油室 1 9 → 第 2 被係止孔 6 0 及び遅角用の接続通路 1 6 → 遅角室 2 6 に送給される。従って相対回転規制機構 6 においても、流体圧室 2 4 の遅角室 2 6 よりも、リリース用の第 2 被係止孔 6 0 に優先して油を送給することができる。このため、ロック位置に設定されている相対回転規制機構 6 の第 2 ロック部 6 2 をこれのリリース方向である矢印 K 2' 方向に移動させる動作を、流体圧室 2 4 の遅角室 2 6 に油を送って内ロー

タ及び外ロータ 2 を相対回転させる動作（つまりペーン 2 5 を流体圧室 2 4 内で移動させる動作）よりも優先させることができる。よって相対回転規制機構 6 においても、ロック位置に設定されている相対回転規制機構 6 の第 2 ロック部 6 2 をこれのリリース方向である矢印 K 2' 方向に移動させるリリース立ち上がりを迅速に行うことができる。

【0028】この結果、本実施例においては、ロック位置に設定されている中立位相保持機構 4 の第 1 ロック部 4 2、相対回転規制機構 6 の第 2 ロック部 6 2 をそれぞれのリリース方向に移動させる際に、第 1 ロック部 4 2、第 2 ロック部 6 2 の噛み込みが抑えられる。

【0029】殊に本実施例においては、図 3 及び図 4 に示すように、中立位相保持機構 4 の側において、流体圧室 2 4 の遅角室 2 6 へ送る単位時間当たりの油の流量を絞る流量絞り部として機能する絞り部 9 1 が接続通路 1 6 の壁の突部 9 0 により設けられている。更に図 5 及び図 6 に示すように、相対位相規制機構 6 の側においても、流体圧室 2 4 の遅角室 2 6 へ送る単位時間当たりの油の流量を絞る流量絞り部として機能する絞り部 9 1 B が接続通路 1 6 の壁の突部 9 0 により設けられている。従って、遅角通路 1 3 の油を流体圧室 2 4 の遅角室 2 6 に送給する際の単位時間あたりの流量が絞り部 9 1、9 1 B により抑えられる。よって本実施例においては、遅角通路 1 3 の油を流体圧室 2 4 の遅角室 2 6 に送って内ロータ 1 及び外ロータ 2 を相対回転させる動作（つまりペーン 2 5 を流体圧室 2 4 内で移動させる動作）よりも、リリース用の第 1 被係止孔 4 0 及び第 2 被係止孔 6 0 に一層優先して油を送ることができる。この結果、ロック位置に設定されている中立位相保持機構 4 の第 1 ロック部 4 2 をリリース方向である矢印 K 2 方向に移動させるリリース動作を迅速に立ち上げることができ、同様に、相対位相規制機構 6 の側においても、ロック位置に設定されている第 2 ロック部 6 2 をこれのリリース方向である矢印 K 2' 方向に移動させるリリース動作を、迅速に立ち上げることができる。故に、リリース動作における第 1 ロック部 4 2、第 2 ロック部 6 2 の噛み込みが効果的に抑えられる。

【0030】加えて本実施例においては、図 2 に示すように中立位相保持機構 4 により位相が保持されているときには、流体圧室 2 4 において進角室 2 7 の容積よりも遅角室 2 6 の容積が大きく設定されている。このため、遅角室 2 6 を加圧して内ロータ 1 を外ロータ 2 に対して遅角位相方向（矢印 S 1 方向）へ相対回転させるためには、進角室 2 7 よりも多めの油の流量を必要とする。この意味においても、遅角室 2 6 を加圧して内ロータ 1 及び外ロータ 2 を相対回転させる動作よりも、第 1 ロック部 4 2、第 2 ロック部 6 2 のリリース動作は一層優先される。

【0031】更に本実施例においては、遅角通路 1 3 か

らの油を流体圧室 24 の遅角室 26 に油を送給するために、内ロータ 1 の外周部に周方向に沿った延設された接続通路 16 を利用している。このため、流体圧室 24 の遅角室 26 に送る通路を内ロータ 1 の放射方向に形成せずとも良く、製造コストの低廉にも有利である。

【0032】ところで内燃機関の始動等の際に、上記した相対回転規制機構 6 の機能を良好に発揮させるためには、始動時等における内ロータ 1 及び外ロータ 1 の周方向への相対回転性を確保する必要がある。即ち、第 2 パネ部材 48B で常に付勢されている相対回転規制機構 6 の第 2 ロック部 62 を内ロータ 1 に対して矢印 S1 方向に向けて相対移動させる許容性を高める必要がある。この点本実施例においては、図 7 に示すように、第 2 ロック部 62 が内ロータ 1 の外周面 1x に乗り上げることができるテーパ面 67 が内ロータ 1 に形成されている。このため、内燃機関の始動等の際に、内ロータ 1 及び外ロータ 1 が相対回転するときには、テーパ面 67 に沿って相対回転規制機構 6 の第 2 ロック部 62 を矢印 S1 方向に相対移動させることができ、第 2 ロック部 62 はテーパ面 67 を摺動した後は、内ロータ 1 の部位と衝突することなく、内ロータ 1 の外周面 1x にスムーズに乗り上げることができる。このように相対回転規制機構 6 の第 2 ロック部 62 を内ロータ 1 に対して矢印 S1 方向に向けて相対移動させる許容性が、テーパ面 67 により高められている。従って、内ロータ 1 及び外ロータ 1 の相対回転性が確保されており、相対回転規制機構 6 の機能が良好に確保されている。

【0033】上記したように第 2 ロック部 62 の先端がテーパ面 67 を摺動した後は、第 2 ロック部 62 を内ロータ 1 の外周面 1x に乗り上げさせることができ、内ロータ 1 及び外ロータ 1 の相対回転性が十分に確保されれば、相対回転規制機構 6 の側の絞り部 91B をストップ面 66 側につまり矢印 S2 方向に接近させて形成することもできる。この場合には、流体圧室 24 の遅角室 26 の周端壁面 26t (図 7 参照) をストップ面 66 側に寄せるのに有利となり、外ロータ 2 の周方向における遅角室 26 の長さを大きくするのに有利となり、流体圧室 24 内におけるペーン 25 の移動距離、つまり弁の開閉時期の可変範囲を拡大するのに貢献できる。

【0034】(その他)なお本実施例においては、ロック部リリース手段として機能できる遅角通路 13 の油圧 PA によって中立位相保持機構 4 の第 1 ロック部 42、相対回転規制機構 6 の第 2 ロック部 62 をリリース方向に移動させることにしている。しかし変形例として特に図示はしないものの、進角通路 14 を第 1 被係止孔 40 及び第 2 被係止孔 60 に連通し、進角通路 14 の油圧 PB をロック部リリース手段として用いる構成とし、進角通路 14 の油圧 PB によって中立位相保持機構 4 の第 1 ロック部 42、相対回転規制機構 6 の第 2 ロック部 62 をリリース方向に移動させることにしても良い。また特

に図示はしないものの、遅角通路 13 の油圧 PA によって中立位相保持機構 4 の第 1 ロック部 42 をリリース方向に移動させ、進角通路 14 の油圧 PB によって相対回転規制機構 6 の第 2 ロック部 62 をリリース方向に移動させることにしても良い。また、進角通路 14 の油圧 PB によって中立位相保持機構 4 の第 1 ロック部 42 をリリース方向に移動させ、遅角通路 13 の油圧 PA によって相対回転規制機構 6 の第 2 ロック部 62 をリリース方向に移動させることにしても良い。

【0035】第 1 ロック部移動手段としてのパネ部材 48、第 2 ロック部移動手段としての第 2 パネ部材 48B はねじりコイルパネとされているが、コイルパネ、板パネ等の他のパネでも良い。その他、本発明は上記し且つ図面に示した実施例のみに限定されるものではなく、必要に応じて適宜変更して実施できるものである。実施の形態、実施例に記載の語句は一部であっても請求項に記載できるものである。

【0036】

【発明の効果】本発明に係る弁開閉時期制御装置によれば、ロック位置に設定されている中立位相保持機構の第 1 ロック部及び相対回転規制機構の第 2 ロック部をリリース位置に向けてリリース方向に移動させる動作は、油等の流体を流体圧室に送って回転部材及び回転伝達部材を相対回転させる動作よりも優先される。この結果、回転部材と回転伝達部材との相対回転があったとしても、中立位相保持機構の第 1 ロック部をこのリリース方向に良好に移動させるのに有利であり、且つ、ロック位置に設定されている相対回転規制機構の第 2 ロック部をこのリリース方向に良好に移動させるのに有利である。よって第 1 ロック部、第 2 ロック部の噛み込みを効果的に抑制できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】実施例に係る弁開閉時期制御装置の縦断面図である。

【図 2】実施例に係る弁開閉時期制御装置の横断面であり、図 1 の I I - I I 線に沿った断面図である。

【図 3】実施例に係る弁開閉時期制御装置の中立位相保持機構を示し、第 1 ロック部がこのリリース位置に設定されている状態を示す横断面図である。

【図 4】実施例に係る弁開閉時期制御装置の中立位相保持機構を示し、第 1 ロック部がこのロック位置に設定されている状態を示す横断面図である。

【図 5】実施例に係る弁開閉時期制御装置の相対回転規制機構を示し、第 2 ロック部がこのロック位置に設定されている状態を示す横断面図である。

【図 6】実施例に係る弁開閉時期制御装置の相対回転規制機構を示し、第 2 ロック部がこのリリース位置に設定されている状態を示す横断面図である。

【図 7】実施例に係る弁開閉時期制御装置の相対回転規制機構の作動途中の横断面図である。

【図 8】 第 1 ロック部の平面図である。

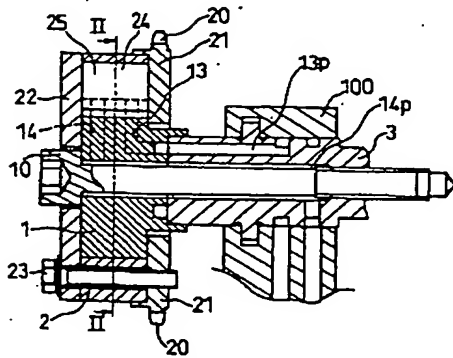
【図 9】 内ロータ及び外ロータの相対位相が実質的に最遅角位相の側にあると共に、ペーンが実質的に最遅角位相の側にある状態を示す横断面図である。

【符号の説明】

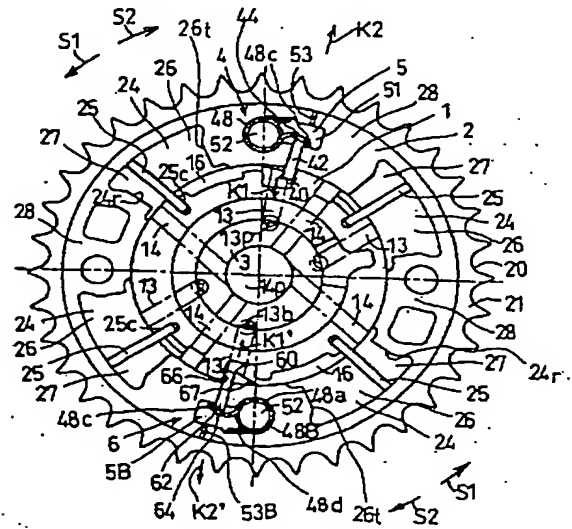
図中、1 は内ロータ（回転部材）、13 は遅角通路（ロック部リリース手段、油圧通路手段）、14 は進角通路、16 は接続通路、19 はリリース油室、2 は外ロー

タ（回転伝達部材）、24 は流体圧室、25 はペーン（ペーン手段）、26 は遅角室、27 は進角室、3 はカムシャフト、4 は中立位相保持機構、40 は第 1 被係止孔（被係止部）、42 は第 1 ロック部、48 は第 1 パネ部材（第 1 ロック部移動手段）、5、5B は收容室、6 は相対回転規制機構、60 は第 2 被係止孔（第 2 被係止部）、62 は第 2 ロック部、66 はストップ面、67 はテーパ面を示す。

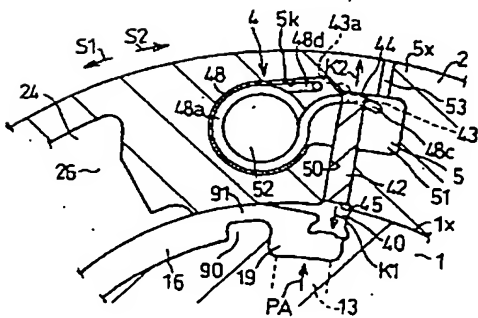
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

